

(51)Int.Cl.  
F 16 H 1/32

識別記号

F I  
F 16 H 1/32テマコード(参考)  
B 3 J 0 2 7

## 審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全4頁)

(21)出願番号 特願平10-330327  
(22)出願日 平成10年11月20日(1998.11.20)

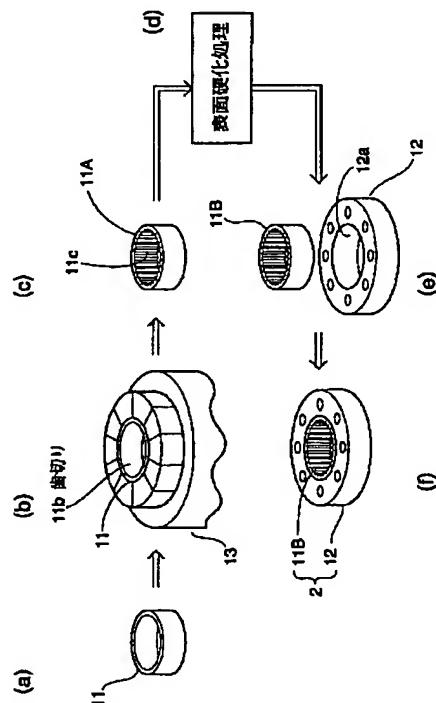
(71)出願人 390040051  
株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ  
東京都品川区南大井6丁目25番3号  
(72)発明者 浅輪 秀夫  
長野県南安曇郡穂高町大字牧1856-1 株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ穂高工場内  
(74)代理人 100090170  
弁理士 横沢 志郎  
Fターム(参考) 3J027 FA20 GB03 GC07 GC22 GD03  
GD08 GD12 GE11

## (54)【発明の名称】 波動歯車装置の剛性内歯歯車の製造方法

## (57)【要約】

【課題】 高硬度の剛性内歯歯車を精度良く、しかも簡単に製造できる方法を提案すること。

【解決手段】 波動歯車装置の剛性内歯歯車2は次のように製造される。第1の円環状部材11第2の円環状部材12を用意し、第1の円環状部材11の内周面に歯切り加工を施して内歯11cを形成し、この後に、内歯が形成された第1の円環状部材11Aに表面硬化処理を施す。次に、表面硬化処理が施された後の第1の円環状部材11Bを第2の円環状部材12の中空部12aにはめ込み、これら第1および第2の円環状部材を一体化して剛性内歯歯車2を得る。表面硬化処理前に内歯の歯切り加工が施されるので、歯切り加工が容易になる。表面硬化処理に起因した第1の円環状部材の変形は、第2の円環状部材12へのはめ込みにより修正されるので、精度の高い剛性内歯歯車を得ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 環状をした剛性内歯歯車と、この内側に配置された可撓性外歯歯車と、この可撓性外歯歯車を半径方向に撓めて前記剛性内歯歯車と部分的に噛み合わせると共に、両歯車の噛み合い位置を円周方向に移動させる波動発生器とを有する波動歯車装置における前記剛性内歯歯車の製造方法であって、

第1の円環状部材および、この第1の円環状部材をはめ込み可能な中空部を備えていると共に当該第1の円環状部材よりも半径方向の厚さ寸法が大きな第2の円環状部材を用意し、

前記第1の円環状部材の内周面に歯切り加工を施して内歯を形成し、

内歯が形成された前記第1の円環状部材に表面硬化処理を施し、

表面硬化処理が施された後の前記第1の円環状部材を前記第2の円環状部材の中空部にはめ込み、これら第1および第2の円環状部材を一体化することを特徴とする波動歯車装置の剛性内歯歯車の製造方法。

【請求項2】 請求項1に記載の製造方法によって製造されたことを特徴とする波動歯車装置の剛性内歯歯車。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、波動歯車装置の剛性内歯歯車の製造方法に関し、特に、高硬度の剛性内歯歯車を精度良く製造するための剛性内歯歯車の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図2 (A)、(B)に示すように、波動歯車装置1は、一般に、環状の剛性内歯歯車2と、この内側に配置されたカップ状の可撓性外歯歯車3と、この可撓性外歯歯車3を梢円形に撓めて剛性内歯歯車2に対して当該梢円形の長軸方向の2箇所で噛み合わせると共に当該噛み合い位置を円周方向に移動させる梢円形の波動発生器4とを備えている。また、剛性内歯歯車2の歯数が2枚だけ可撓性外歯歯車3よりも多い。

【0003】 波動発生器4をモータ(図示せず。)等で高速回転させると、両歯車2、3の歯数差に起因して、両歯車の間に大幅に減速された相対回転が発生する。一般には剛性内歯歯車2が回転しないように固定されており、可撓性外歯歯車3から減速回転が出力される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ここで、剛性内歯歯車の耐久性を高めるために、当該歯車に、焼き入れ等の表面硬化処理を施すことが望ましい。表面硬化処理は一般に熱処理を伴うので、それに起因する変形が剛性内歯歯車に残留して、高精度の剛性内歯歯車を製造することが困難になる。

【0005】 表面硬化処理に伴う熱変形を回避するためには、歯切り加工に先立って剛性内歯歯車のブランクに表

面硬化処理を施すことが考えられる。しかし、この製造方法では、高硬度のブランクに歯切り加工を施す必要があるので、歯切り用のカッター寿命が短くなる、歯切り加工時間が長くなるといった新たな弊害が発生してしまう。

【0006】 本発明の課題は、高硬度で高精度の剛性内歯歯車を廉価に製造可能な方法を提案することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、環状をした剛性内歯歯車と、この内側に配置された可撓性外歯歯車と、この可撓性外歯歯車を半径方向に撓めて前記剛性内歯歯車と部分的に噛み合わせると共に、両歯車の噛み合い位置を円周方向に移動させる波動発生器とを有する波動歯車装置における前記剛性内歯歯車の製造方法であって、次の工程からなることを特徴としている。

【0008】 まず、第1の円環状部材および、この第1の円環状部材をはめ込み可能な中空部を備えていると共に当該第1の円環状部材よりも半径方向の厚さ寸法が大きな第2の円環状部材を用意する。

【0009】 次に、前記第1の円環状部材の内周面に歯切り加工を施して内歯を形成する。この後に、内歯が形成された前記第1の円環状部材に表面硬化処理を施す。

【0010】 次に、表面硬化処理が施された後の前記第1の円環状部材を前記第2の円環状部材の中空部にはめ込み、これら第1および第2の円環状部材を一体化する。

【0011】 この製造方法によれば、表面硬化処理前に歯切り加工が施され、表面硬化処理が施された後の第1の円環状部材が第2の円環状部材にはめ込まれる。よって、歯切り加工が容易であると共に、表面硬化処理に起因する第1の円環状部材の変形は第2の円環状部材に嵌め込むことにより強制的に修正される。よって、高硬度の剛性内歯歯車を高い精度で簡単に製造することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】 図1を参照して本発明による剛性内歯歯車の製造方法を説明する。まず、図1 (a) および (e) に示す形状の第1の円環状部材11および第2の円環状部材12を製造する。これらは合金鋼から製造することができる。また図示の例では、これらは同一幅であり、第2の円環状部材12は、第1の円環状部材11をはめ込み可能な中空部12aを備えている。更に、第1の円環状部材11は薄肉であるが、第2の円環状部材12は厚肉とされている。

【0013】 次に、図1 (b) に示すように、歯切り用の加工機13を用いて、第1の円環状部材11の円形内周面11bに歯切り加工を施して内歯11cを形成する。この結果、図1 (c) に示す内歯11cが形成された第1の円環状部材11Aが得られる。

【0014】 この後は、図1 (d) に示すように、この

第1の円環状部材11Aに表面硬化処理を施す。表面硬化法は各種の方法を採用することができる。例えば、窒化処理、高周波焼き入れ処理等を採用することができる。表面硬化処理によって、表面硬度を例えばHRC60程度にする。

【0015】次に、図1(e)に示すように、表面硬化処理が施された後の第1の円環状部材11Bを第2の円環状部材12の中空部12aにはめ込み、図1(f)に示すように両部材を一体化する。この結果、円環状の剛性内歯歯車2を得ることができる。

【0016】両部材11B、12の一体化の方法としては、部材11Bを中空部12aに圧入する方法、両部材を接着固定する方法、あるいは双方の方法を採用する方法等の各種の方法が考えられる。

【0017】この製造方法においては、表面硬化処理前の第1の円環状部材11に対して歯切り加工が施される。よって、表面硬化処理後の部材に歯切り加工を施す場合とは異なり、その加工機のカッターの短寿命化、加工時間の増加等の弊害は発生しない。

【0018】また、本例では、この第2の円環状部材12の剛性を十分に高めるてあると共に、中空部12aの内径の真円度を十分に高めてある。これに対して、第1の円環状部材を十分に薄肉としてある。このために、第1の円環状部材11Bを第2の円環状部材12の中空部12aに嵌め込む際に、表面硬化処理により発生した第1の円環状部材11Bの変形が強制的に修正される。よって、得られた剛性内歯歯車2は、その内歯形成部分の表面硬度が高く、しかも全体として高精度の歯車となる。

【0019】なお、上記の説明は、図2に示すカップ状の波動歯車装置の剛性内歯歯車の製造方法の例である。しかし、本発明の方法は、可撓性外歯歯車がシルクハット形状をした波動歯車装置、可撓性外歯歯車が単純な円筒状をしたフラット形の波動歯車装置に用いる剛性内歯

歯車を製造するためにそのまま採用することができる。

#### 【0020】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の剛性内歯歯車の製造方法では、剛性内歯歯車を、剛性の高い第2の円環状部材の中空部に、内歯が形成されていると共に表面硬化処理が施された薄い第1の円環状部材をはめ込むようにしている。また、第1の円環状部材の表面硬化処理は、歯切り加工の後に行うようにしている。

【0021】従って、本発明の方法によれば、歯切り加工が容易であると共に、表面硬化処理により発生した第1の円環状部材の変形が第2の円環状部材によって修正される。よって、高硬度の剛性内歯歯車を、高精度で、しかも廉価に製造することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

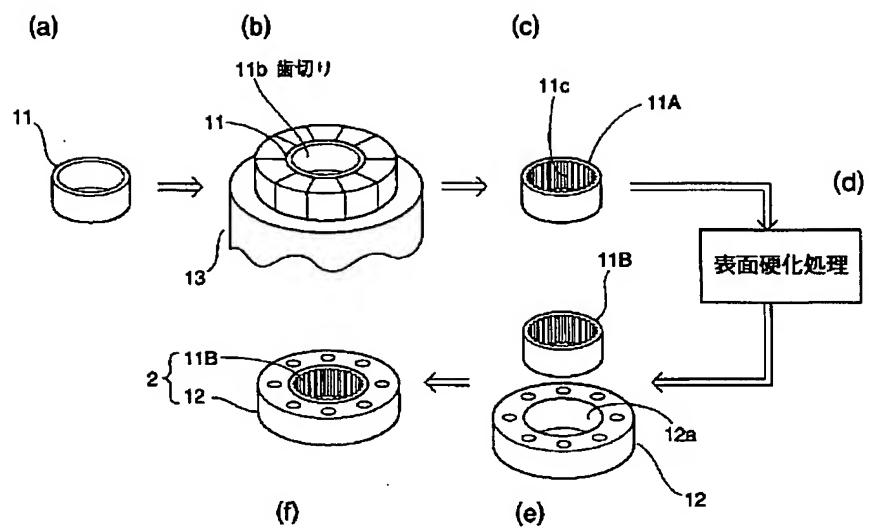
【図1】本発明の剛性内歯歯車の製造方法の一例を示す説明図である。

【図2】一般的な波動歯車装置を示す図であり、(A)は波動歯車装置の装置軸線に沿って切断した場合の断面構成を示す概略構成図、(B)はその装置軸線に直交する方向に沿って切断した場合の断面構成を示す概略構成図である。

#### 【符号の説明】

- 1 波動歯車装置
- 2 剛性内歯歯車
- 3 可撓性外歯歯車
- 4 波動発生器
- 11 第1の円環状部材
- 11b 第1の円環状部材の内周面
- 11c 第1の円環状部材の内周面に形成した内歯
- 11A 内歯が形成された後の第1の円環状部材
- 11B 表面硬化処理が施された後の第1の円環状部材
- 12 第2の円環状部材
- 12a 第2の円環状部材の中空部

【図1】



【図2】

